

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-015780

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl.

H01M 10/48  
G01R 31/36  
H02J 7/00

(21)Application number : 2000-222118

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 24.07.2000

(72)Inventor : EBATO SATOSHI

(30)Priority

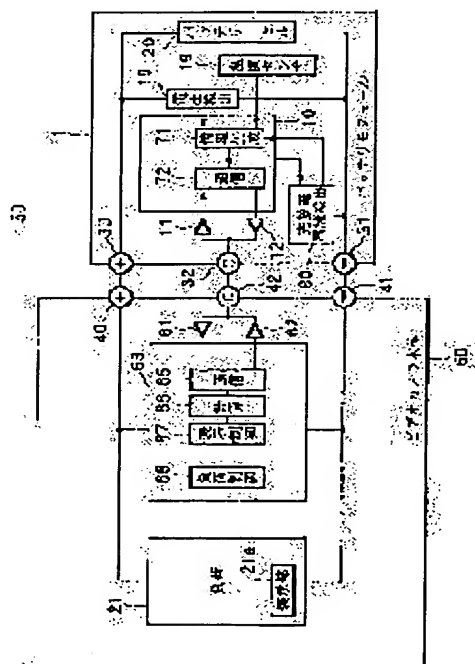
Priority number : 2000134248 Priority date : 28.04.2000 Priority country : JP

## (54) ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic device which can calculate a usable residual time of a battery with high accuracy even when a load consumes electric power in various ways.

SOLUTION: A micro computer 63 of a video camera body 60 inputs the information indicating discharge voltage and discharge current of a battery cell 20 from a battery module 1, and calculates average discharge power of the battery cell 20 using the information, and calculates usable residual time of the battery indicating usable residual time of the battery module 1, and displays it at a display part 21a.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-15780

(P2002-15780A)

(43) 公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 M 10/48

H 0 1 M 10/48

P 2 G 0 1 6

G 0 1 R 31/36

G 0 1 R 31/36

A 5 G 0 0 3

H 0 2 J 7/00

H 0 2 J 7/00

M 5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-222118(P2000-222118)

(22) 出願日 平成12年7月24日 (2000.7.24)

(31) 優先権主張番号 特願2000-134248(P2000-134248)

(32) 優先日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 江波戸 聡

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

Fターム(参考) 2G016 CA04 CB12 CB22 CC01 CC04

CC06 CC13 CC27 CE08

5G003 BA01 DA02 DA13 EA05 GC05

5H030 AA08 AA10 AS11 FF42 FF44

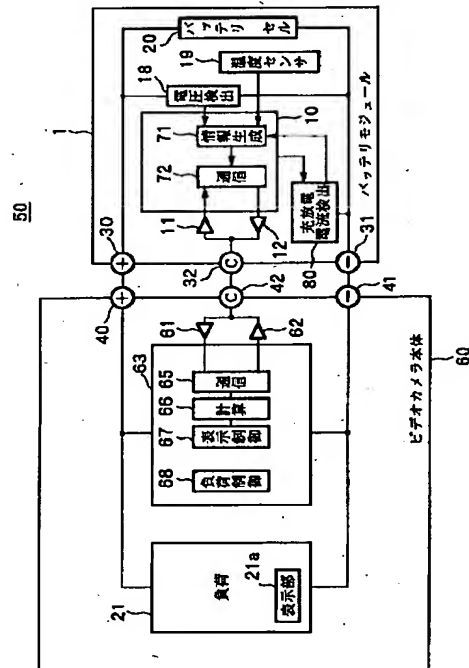
FF51 FF52

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【要約】

【課題】 負荷が多様な形態で電力を消費する場合でも、バッテリー使用可能残時間を高精度に算出できる電子機器を提供する。

【解決手段】 ビデオカメラ本体60のマイクロコンピュータ63は、バッテリーセル20の放電電圧および放電電流を示す情報をバッテリーモジュール1から入力し、これを用いてバッテリーセル20の放電電力の平均を求め、当該放電電力の平均を用いて、バッテリーモジュール1を使用可能な残り時間を示すバッテリー使用可能残時間を求め、これを表示部21aに表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリーの放電電圧および放電電流を示す情報を用いて前記バッテリーの放電電力の平均を求め、当該放電電力の平均を用いて前記バッテリーを使用可能な残り時間を示すバッテリー使用可能残時間を求める処理手段を有する電子機器。

【請求項2】 前記処理手段は、前記放電電流を示す情報を用いて前記バッテリーの放電電流の平均を求め、当該放電電流の平均と、前記入力された放電電圧の情報とを用いて、前記放電電力の平均を求める請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】 前記バッテリー使用可能残時間を特定可能な図形、記号あるいは文字を表示する表示手段をさらに有する請求項1に記載の電子機器。

【請求項4】 前記情報を継続して順次入力する入力手段をさらに有し、

前記処理手段は、前記入力された前記情報を用いて前記バッテリーの放電電力の平均を求める請求項1に記載の電子機器。

【請求項5】 前記処理手段は、予め決められた数の前記放電電流の情報を前記入力手段が入力するまで、前記放電電流の情報を前記バッテリーに要求し、前記予め決められた数の前記放電電流の情報を前記入力手段が入力すると、当該入力した予め決められた数の前記放電電流の情報を用いて前記放電電流の平均を求める請求項4に記載の電子機器。

【請求項6】 前記処理手段は、予め決められた数の前記放電電流の情報を前記入力手段が入力している途中で、電力モードが変更された場合に、予め決められた数の前記放電電流の情報の前記バッテリーへの要求を始める請求項5に記載の電子機器。

【請求項7】 バッテリーを内蔵し、当該バッテリーの放電電圧および放電電流を示す情報を生成するバッテリーモジュールと、

前記バッテリーモジュールが生成した情報を用いて前記バッテリーの放電電力の平均を求め、当該放電電力の平均を用いて前記バッテリーを使用可能な残り時間を示すバッテリー使用可能残時間を求める処理手段とを有する電子機器。

【請求項8】 前記処理手段は、前記放電電流を示す情報を用いて前記バッテリーの放電電流の平均を求め、当該放電電流の平均と、前記入力された放電電圧の情報とを用いて、前記放電電力の平均を求める請求項7に記載の電子機器。

【請求項9】 前記バッテリー使用可能残時間を特定可能な図形、記号あるいは文字を表示する表示手段をさらに有する請求項7に記載の電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、バッテリー使用可能

残時間を高精度に算出できる電子機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、リチウムイオン電池、NiCd電池、ニッケル水素電池などの2次電池で構成されたバッテリーモジュール（バッテリーパック）は周知である。このようなバッテリーモジュールには、例えば、バッテリーの残量計算や当該バッテリーを電源とする電子機器との間の通信を行うためのマイクロコンピュータと、バッテリーの内部状態検出回路とが内蔵されている場合がある。このようなバッテリーモジュールが装着される各種の電子機器には、バッテリーの内部状態と使用状態とからバッテリー残使用時間を計算し、その目安をディスプレイに表示するものがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、電子機器の電力制御方法が複雑になり、例えば、モータや発光パネルのPWM(Pulse Width Modulation)駆動などのように負荷の消費電力が短時間で頻繁に変化するような場合、現在の電力を基にバッテリー残使用時間を高精度に計算することは非常に困難である。従って、従来では、何種類かの想定した状態について予め測定した標準電力を用いて、バッテリー残使用時間を計算していた。しかしながら、電子機器が多様な電力で駆動する可能性がある場合に、それらの全ての状態の電力値を予め用意しておくことは困難である。また、当該電子機器が他の電子機器に電力を供給するような使用が行われることがあるが、このような状態での電力値を予め用意することは不可能である。

【0004】 本発明は上述した従来技術の問題点に鑑みてなされ、負荷が多様な形態で電力を消費する場合でも、バッテリー使用可能残時間を高精度に算出できる電子機器を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上述した従来技術の問題点を解決し、上述した目的を達成するために、第1の発明の電子機器は、バッテリーの放電電圧および放電電流を示す情報を用いて前記バッテリーの放電電力の平均を求め、当該放電電力の平均を用いて前記バッテリーを使用可能な残り時間を示すバッテリー使用可能残時間を求める処理手段を有する。

【0006】 第1の発明の電子機器の作用は以下のようになる。例えば、バッテリーから、バッテリーの放電電圧および放電電流を示す情報が本発明の電子機器に入力される。そして、本発明の電子機器の処理手段において、当該入力されたバッテリーの放電電圧および放電電流を示す情報を用いて前記バッテリーの放電電力の平均が求められる。次に、当該処理手段において、当該放電電力の平均を用いて前記バッテリーを使用可能な残り時間を示すバッテリー使用可能残時間が求められる。本発明の電子機器では、放電電力の平均を用いて、バッテリー使用可能残時間

を求めることから、バッテリーが電力を供給する負荷の消費電力が短時間に頻繁に変動した場合でも、従来に比べて、バッテリー使用可能残時間を高精度に求めることができる。

【0007】また、第1の発明の電子機器は、好ましくは、前記処理手段は、前記放電電流を示す情報を用いて前記バッテリーの放電電流の平均を求め、当該放電電流の平均と、前記入力された放電電圧の情報とを用いて、前記放電電力の平均を求める。

【0008】また、第1の発明の電子機器は、好ましくは、前記バッテリー使用可能残時間を特定可能な図形、記号あるいは文字を表示する表示手段をさらに有する。

【0009】また、第1の発明の電子機器は、好ましくは、前記情報を継続して順次入力する入力手段をさらに有し、前記処理手段は、前記入力された前記情報を用いて前記バッテリーの放電電力の平均を求める。

【0010】また、第1の発明の電子機器は、好ましくは、前記処理手段は、予め決められた数の前記放電電流の情報を前記入力手段が入力するまで、前記放電電流の情報を前記バッテリーに要求し、前記予め決められた数の前記放電電流の情報を前記入力手段が入力すると、当該入力した予め決められた数の前記放電電流の情報をを用いて前記放電電流の平均を求める。

【0011】また、第1の発明の電子機器は、好ましくは、前記処理手段は、予め決められた数の前記放電電流の情報を前記入力手段が入力している途中で、電力モードが変更された場合に、予め決められた数の前記放電電流の情報の前記バッテリーへの要求を始めるから行う。

【0012】また、第2の発明の電子機器は、バッテリーを内蔵し、当該バッテリーの放電電圧および放電電流を示す情報を生成するバッテリーモジュールと、前記バッテリーモジュールが生成した情報を用いて前記バッテリーの放電電力の平均を求め、当該放電電力の平均を用いて前記バッテリーを使用可能な残り時間を示すバッテリー使用可能残時間を求める処理手段とを有する。

【0013】また、第2の発明の電子機器は、好ましくは、前記処理手段は、前記放電電流を示す情報を用いて前記バッテリーの放電電流の平均を求め、当該放電電流の平均と、前記入力された放電電圧の情報とを用いて、前記放電電力の平均を求める。

【0014】また、第2の発明の電子機器は、好ましくは、前記バッテリー使用可能残時間を特定可能な図形、記号あるいは文字を表示する表示手段をさらに有する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係わるビデオカメラについて説明する。図1は、本実施形態のビデオカメラ50の構成図である。図1に示すように、ビデオカメラ50は、例えば、ビデオカメラ本体60と、バッテリーモジュール1とを有する。ビデオカメラ本体60は、カメラ一体型のビデオテープレコーダであ

り、バッテリーモジュール1が例えば着脱自在に装着される。ここで、バッテリーモジュール1が本発明のバッテリーモジュールに対応している。

【0016】ビデオカメラ本体60は、図1に示すように、マイクロコンピュータ63と、マイクロコンピュータ63によって制御される負荷21とを有する。ここで、マイクロコンピュータ63が本発明の処理手段に対応している。負荷21には、バッテリーモジュール1から電力の供給を受けて駆動される全ての電子回路、液晶ディスプレイなどの表示部21a、並びにモータなどの駆動部などが含まれる。なお、ビデオカメラ本体60は、撮像のための構成や撮像した映像信号を記録/再生するための各種の構成を有するが、図1では省略している。

【0017】マイクロコンピュータ63は、例えば、通信回路65、計算回路66、表示制御回路67および負荷制御回路68を有する。通信回路65は、バッテリーモジュール1からバッテリー容量、電圧、電流および温度などの情報を受信する。計算回路66は、通信回路65が受信した情報に基づいて、現在のバッテリー残量を計算する。表示制御回路67は、計算回路66の計算結果を表示するための表示信号を生成し、これを負荷21内の表示部21aに出力する。負荷制御回路68は、負荷21の制御を行う。

【0018】バッテリーモジュール1は、図1に示すように、例えば、マイクロコンピュータ10、電圧検出回路18、温度センサ19、バッテリーセル20および充放電電流検出回路80を有する。マイクロコンピュータ10は、情報生成回路71および通信回路72を有する。情報生成回路71は、電圧検出回路18、温度センサ19および充放電電流検出回路80の検出結果に基づいて、バッテリーモジュール1の状態を示す情報を生成し、これらを通信回路72に出力する。具体的には、情報生成回路71は、電圧検出回路18の検出結果を示すバッテリー放電電圧検出情報と、温度センサ19の検出結果を示すバッテリー温度検出情報と、充放電電流検出回路80の検出結果を示すバッテリー充放電電流検出情報と、バッテリー残容量情報とを生成し、これらを通信回路72に出力する。通信回路72は、ビデオカメラ本体60との間で通信を行う。

【0019】電圧検出回路18は、バッテリーセル20の端子間の電圧を検出する。温度センサ19は、バッテリーセル20の温度を検出する。充放電電流検出回路80は、充放電電流を検出する。

【0020】バッテリーモジュール1のプラス端子30は、ビデオカメラ本体60のプラス端子40に接続されている。プラス端子30は、バッテリーモジュール1内において、バッテリーセル20のプラスの給電線に接続されている。また、バッテリーモジュール1のマイナス端子31は、ビデオカメラ本体60のマイナス端子41に接続されている。マイナス端子31は、バッテリーモジュール

1内において、バッテリーセル20のマイナスの給電線に接続されている。ビデオカメラ50では、プラス端子30、40およびマイナス端子31、41を介して、バッテリーモジュール1からビデオカメラ本体60への電力供給が行われる。ビデオカメラ本体60内では、プラス端子30およびマイナス端子31を介してバッテリーモジュール1から供給された電力が、マイクロコンピュータ63および負荷21に供給される。

【0021】また、バッテリーモジュール1とビデオカメラ本体60との間の情報の通信は、通信端子32、42を介して行われる。この場合に、当該情報の通信は、バッテリーモジュール1内ではバッファアンプ11、12を介して行われ、ビデオカメラ本体60内ではバッファアンプ61、62を介して行われる。

【0022】以下、ビデオカメラ本体60のマイクロコンピュータ63において、通信端子32、42を介してバッテリーモジュール1から受信した情報を用いて、バッテリー使用残時間等を求めるための処理を説明する。先ず、当該処理を説明する前に、負荷21における消費電\*

$$R = Qd * f(W) \\ = (Q - g(W)) * f(W)$$

【0025】上記式(1)において、Rはバッテリー終止までの時間(残時間)であるバッテリー使用可能残時間を示し、Qdはバッテリー終止までの放電電流積算量を示し、Wはビデオカメラ本体60の消費電力(バッテリーセル20の放電電力)を示し、f(W)は係数(電力依存)を示し、Qは放電電流積算残量を示し、g(W)はバッテリー終止時残量(電力依存)を示している。

【0026】ところで、従来技術において、前述したように、負荷21のなかで、モータや、PWM制御によって駆動されるバックライト付き大型表示パネルなどの表示部21aなどが駆動されると、例えば、図4に示すように、バッテリーモジュール1からビデオカメラ本体60に供給される電圧は略一定であるが、電流が短時間に大きく変動し、その結果、バッテリーモジュール1からビデオカメラ本体60に供給される電力も、図5に示すように、短時間に大きく変動する。

【0027】本実施形態では、ビデオカメラ本体60のマイクロコンピュータ63が、バッテリーモジュール1のマイクロコンピュータ10から連続的に入力したバッテリー充放電電流検出情報を用いて、バッテリーセル20の放電電力を計算し、この放電電力からバッテリー使用残時間Rを計算する。

【0028】以下、本実施形態において、図1に示すビデオカメラ本体60のマイクロコンピュータ63が、バッテリーモジュール1からの情報に基づいて、バッテリー使用残時間Rを計算する際の処理の手順を説明する。図6は、当該手順を説明するためのフローチャートである。

ステップST1：マイクロコンピュータ63は、電源投

\*力が略一定の場合におけるバッテリー使用残時間の算出方法の一例を説明する。バッテリーを一定消費電力で放電した場合において、放電時間に対する放電電流の積算量は、図2に示すように、略時間に比例している。ここで、ビデオカメラ本体60の使用可能な最低電圧としてバッテリー終止を定めた場合、図2において、バッテリー終止電圧の点は、放電開始と完全放電(バッテリーセル20内のエネルギーが無い状態)の間に存在している。

【0023】また、放電時間に対する完全放電までの放電電流積算量の残量は、図3に示される。この図3において、バッテリー終止を原点にとり、座標軸をひくと、縦軸がバッテリー終止までの放電電流積算残量となり、横軸がバッテリー終止までの残時間となり、これらの関係は線形になる。従って、バッテリー終止までの放電電流積算残量が分かれば、バッテリー残時間を一意的に求めることができる。このことを数式で表すと、下記式(1)のようになる。

【0024】

【数1】

…(1)

入されているか否かを判断し、電源投入されていると判断した場合にはステップST2の処理に進み、そうでない場合にはステップST1の処理を繰り返す。

【0029】ステップST2：マイクロコンピュータ63は、バッテリーモジュール1のマイクロコンピュータ10との間で通信が可能か否かを判断し、通信可能であると判断した場合にはステップST3の処理に進み、そうでない場合には処理を終了する。～

【0030】ステップST3：マイクロコンピュータ63の計算回路66は、バッテリー使用残時間Rを計算する上で必要な、バッテリー電圧検出情報と、予め決められた平均化標本数N分のバッテリー充放電電流検出情報とを順にマイクロコンピュータ10から通信回路65を介して入力する。当該ステップST3の処理については、図9を用いて後に詳細に説明する。

【0031】ステップST4：マイクロコンピュータ63は、バッテリー使用残時間Rを計算する上で必要な全ての情報をマイクロコンピュータ10から入力したかを判断し、入力したと判断した場合にはステップST5の処理に進み、そうでない場合にはステップST2の処理に戻る。

【0032】ステップST5：マイクロコンピュータ63の計算回路66は、ステップST3で入力した平均化標本数N分のバッテリー充放電電流検出情報を用いて、下記式(2)に基づいてバッテリー充放電平均電流値 $I_{ave}$ を計算する。

【0033】

【数2】

$$I_{AVE} = \frac{\sum I}{N} \quad \dots (2)$$

【0034】ステップST6：マイクロコンピュータ63の計算回路66は、ステップST3の入力したバッテリー電圧検出情報が示すバッテリー電圧値Vと、ステップST5で計算したバッテリー充放電平均電流値 $I_{AVE}$ とを用いて、下記式(3)から、バッテリーセル20の放電電力Wを計算する。

【0035】

【数3】 $W = I_{AVE} \times V$

【0036】ステップST7：マイクロコンピュータ63の計算回路66は、ステップST6で計算した放電電力Wから、これに依存する前記式(1)の係数f(W)およびバッテリー終止時残量g(W)を計算する。また、計算回路66は、マイクロコンピュータ10においてバッテリー充放電電流検出情報が示す電流値を積算して求められた前記式(1)の放電電流積算量Qを、マイクロコンピュータ10から入力する。そして、計算回路66は、上記式(1)に基づいて、放電電流積算量Q、係数f(W)およびバッテリー終止時残量g(W)を用いて、バッテリー使用残時間Rを計算する。

【0037】ステップST8：マイクロコンピュータ63の計算回路66は、ステップST7で計算したバッテリー使用残時間Rを表示制御回路67に出力し、これによりバッテリー使用残時間Rを示す画像、文字あるいは記号が表示部21aに表示される。例えば、図7に示すようにビデオカメラ50のビューファインダ101の表示部21aに、図8に示すように、バッテリー使用可能残時間Rを示す画像121と、文字(数字)122が表示される。計算回路66は、表示が終了したら、ステップST2に戻って繰り返す。

【0038】図9は、図6に示すステップST3の処理内容を示すフローチャートである。

ステップST11：マイクロコンピュータ63の計算回路66は、マイクロコンピュータ10から入力したバッテリー充放電電流検出情報が、予め決められた平均化標本数N個に達しているか否かを判断し、達していると判断した場合にはステップST14の処理に進み、達していないと判断した場合にはステップST12の処理に進む。

【0039】ステップST12：計算回路66は、例えば、モード入力部69から電力モードの切り換わり指示が出されたか否かを判断し、出されたと判断した場合にはステップST14の処理に進み、出されていないと判断した場合にはステップST13の処理に進む。

【0040】ステップST13：計算回路66は、マイクロコンピュータに次のバッテリー充放電電流検出情報を要求し、その後、ステップST15の処理に進む。

【0041】ステップST14：計算回路66は、次の

情報、本実施形態の場合は、バッテリー電圧検出情報をマイクロコンピュータ10に要求し、これを入力した後、図6に示すステップST4に進む。

【0042】以上説明したように、ビデオカメラ本体60によれば、バッテリーモジュール1からのバッテリー放電電圧検出情報およびバッテリー充放電電流検出情報を用いて、バッテリーセル20の平均放電電力を算出し、当該平均放電電力を用いてバッテリー使用可能残時間を算出するため、負荷21の消費電力(バッテリーセル20の放電電力)が短時間に大きく変動した場合でも、バッテリー使用可能残時間を従来に比べて高精度に算出できる。また、ビデオカメラ本体60によれば、従来のように、負荷21が多様な電力で駆動する可能性がある場合に、その全ての状態の電力値を予め用意する必要がないため、装置規模を縮小できると共に、開発時の負担を軽減できる。また、バッテリーセル20が実際に供給している電力に基づいてバッテリー使用可能残時間を算出することから、バッテリー使用可能残時間を高精度に算出できる。また、ビデオカメラ本体60が他の電子機器に電力を供給するような使用が行われる場合でも、バッテリー使用可能残時間を高精度に算出できる。

【0043】また、ビデオカメラ本体60によれば、前述したように電力モードが変化した場合に、バッテリーモジュール1からのバッテリー充放電電流検出情報の入力を最初からやり直すことで、変化後の電力モードに適合させてバッテリー使用可能残時間を高精度に算出できる。

【0044】本発明は上述した実施形態には限定されない。例えば、上述した実施形態では、バッテリー充放電平均電流値 $I_{AVE}$ を求めた後に、バッテリーセル20の放電電力を平均を算出したが、マイクロコンピュータ63において、バッテリーモジュール1から入力したバッテリー充放電電流検出情報とバッテリー電圧検出情報とを用いて、平均化標本数分の放電電力を求め、これを平均して放電電力Wを求めてもよい。

【0045】また、上述した実施形態では本発明をビデオカメラに適用した場合を例示したが、本発明は、バッテリーを内蔵あるいは装着するその他の電子機器にも適用可能である。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電子機器によれば、負荷が多様な形態で電力を消費する場合でも、バッテリー使用可能残時間を高精度に求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施形態のビデオカメラの構成図である。

【図2】図2は、バッテリーの放電電流積算量とバッテリー終止時間との関係を示す図である。

【図3】図3は、バッテリーの放電電流積算残量とバッテリー終止時間との関係を示す図である。

【図4】図4は、負荷に供給される瞬時電流および瞬時電圧と時間との関係を示す図である。

【図5】図5は、負荷に供給される瞬時電力と時間との関係を示す図である。

【図6】図6は、図1に示すビデオカメラ本体のマイクロコンピュータが、バッテリーモジュールからの情報に基づいて、バッテリー使用残時間 $R$ を計算する際の処理の手順を示すフローチャートである。

【図7】図7は、ビデオカメラに設けられた表示部を説明するための図である。

【図8】図8は、図7に示す表示部へのバッテリー使用可\*

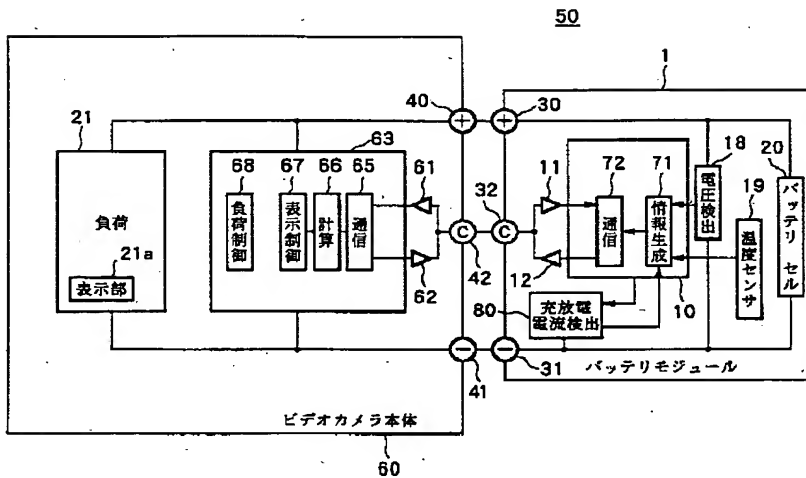
\* 能残時間の表示形態を説明するための図である。

【図9】図9は、図7に示すステップST3の処理を示すフローチャートである。

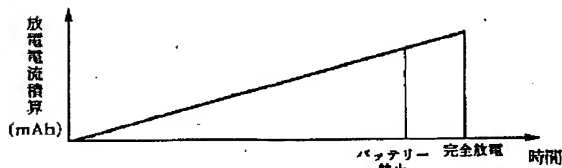
【符号の説明】

1…バッテリーモジュール、50…ビデオカメラ、60…ビデオカメラ本体、65…通信回路、66…計算回路、67…表示制御回路、68…負荷制御回路、10…マイクロコンピュータ、18…電圧検出回路、19…温度センサ、20…バッテリーセル、80…充放電電流検出回路、71…情報生成回路、72…通信回路

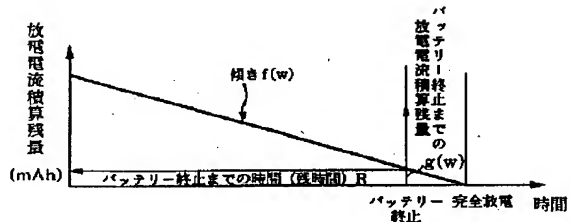
【図1】



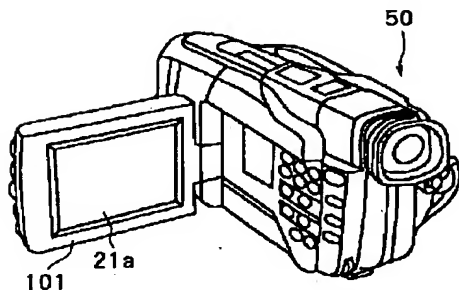
【図2】



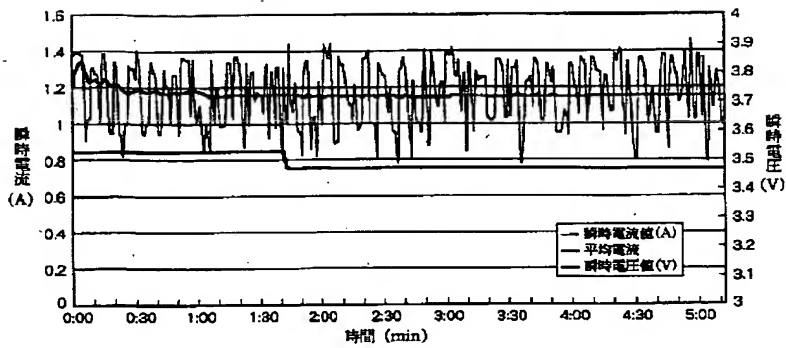
【図3】



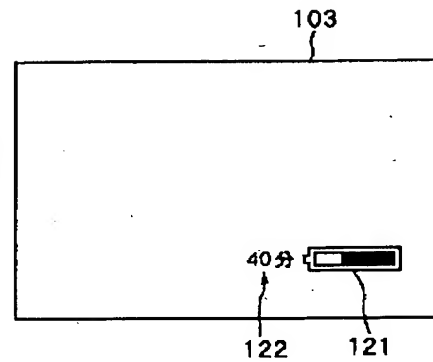
【図7】



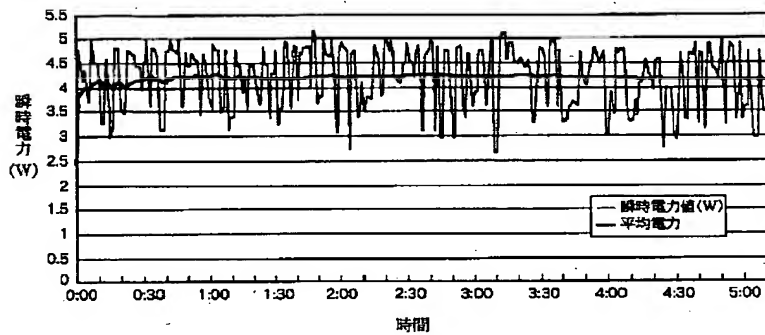
【図4】



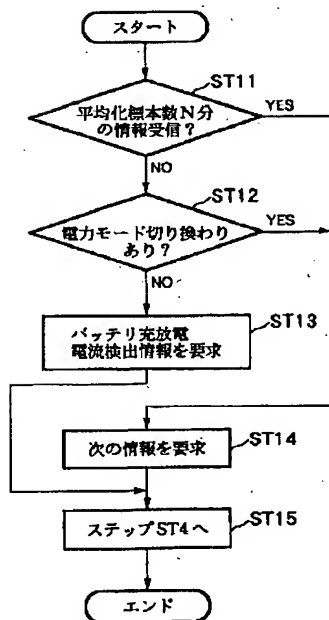
【図8】



【図5】

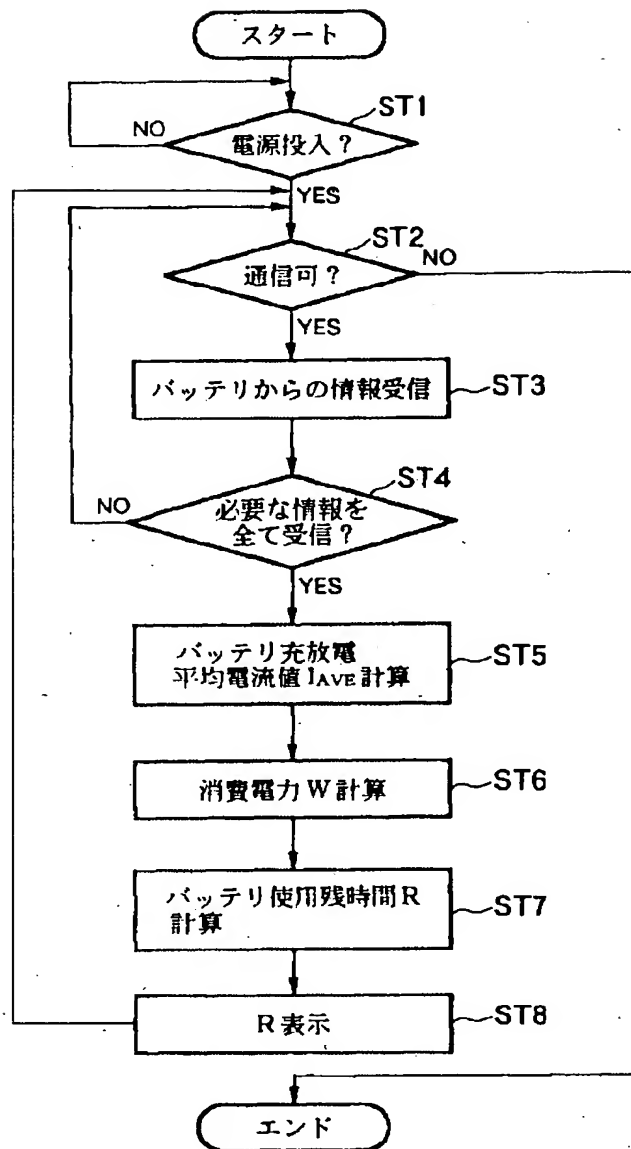


【図9】





【図6】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-015780

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl. H01M 10/48  
G01R 31/36  
H02J 7/00

(21)Application number : 2000-222118

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 24.07.2000

(72)Inventor : EBATO SATOSHI

(30)Priority

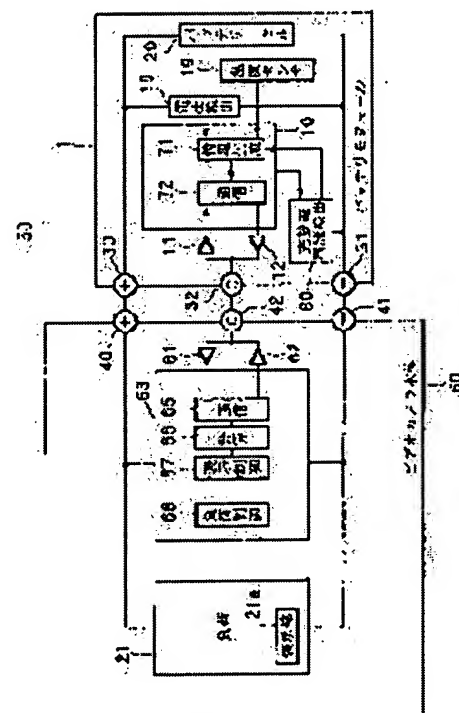
Priority number : 2000134248 Priority date : 28.04.2000 Priority country : JP

## (54) ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic device which can calculate a usable residual time of a battery with high accuracy even when a load consumes electric power in various ways.

SOLUTION: A micro computer 63 of a video camera body 60 inputs the information indicating discharge voltage and discharge current of a battery cell 20 from a battery module 1, and calculates average discharge power of the battery cell 20 using the information, and calculates usable residual time of the battery indicating usable residual time of the battery module 1, and displays it at a display part 21a.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Electronic equipment which has a processing means to ask for an average of discharge electricity of said battery using information which shows discharge voltage and discharge current of a battery, and to find the battery usable remaining time which shows usable residual time for said battery using an average of the discharge electricity concerned.

[Claim 2]The electronic equipment according to claim 1 which said processing means asks for an average of discharge current of said battery using information which shows said discharge current, and asks for an average of said discharge electricity using an average of the discharge current concerned, and said information on discharge voltage that it was inputted.

[Claim 3]The electronic equipment according to claim 1 which has further a displaying means which displays a figure, a sign, or a character which can specify said battery usable remaining time.

[Claim 4]The electronic equipment according to claim 1 which has further an input means which continues said information and is inputted one by one and by which said processing means asks for an average of discharge electricity of said battery using said said inputted information.

[Claim 5]Said processing means until said input means inputs information on said a number of discharge current decided beforehand, The electronic equipment according to claim 4 which will ask for an average of said discharge current using information on said inputted number concerned of discharge current decided beforehand if information on said discharge current is required of said battery and said input means inputs information on said said number of discharge current decided beforehand.

[Claim 6]The electronic equipment according to claim 5 which performs from the start a demand to said battery of information on said a number of discharge current decided beforehand when power mode is changed, as said input means had inputted information on said a number of discharge current with which said processing means was decided beforehand.

[Claim 7]Electronic equipment comprising:

A battery module which generates information which builds in a battery and shows discharge voltage and discharge current of the battery concerned.

A processing means to ask for an average of discharge electricity of said battery using information which said battery module generated, and to find the battery usable remaining time which shows usable residual time for said battery using an average of the discharge electricity concerned.

[Claim 8]The electronic equipment according to claim 7 which said processing means asks for an average of discharge current of said battery using information which shows said discharge current, and asks for an average of said discharge electricity using an average of the discharge current concerned, and said information on discharge voltage that it was inputted.

[Claim 9]The electronic equipment according to claim 7 which has further a displaying means which displays a figure, a sign, or a character which can specify said battery usable remaining time.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the electronic equipment which can compute the battery usable remaining time with high precision.

[0002]

[Description of the Prior Art]The battery module (battery pack) which comprised the former with rechargeable batteries, such as a lithium ion battery, a NiCd cell, and a nickel hydride battery, is common knowledge. The microcomputer for, for example, performing communication between the electronic equipment which uses residue calculation of a battery and the battery concerned as a power supply, and the internal state detector circuit of the battery may be built in such a battery module. Battery \*\*\*\*\* is calculated on various kinds of electronic equipment equipped with such a battery module from the internal state of a battery, and condition of use, and there are some which display the rule of thumb on a display in it.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In however, the case so that the power-controls method of electronic equipment may become complicated, for example, the power consumption of load may change frequently like the PWM (Pulse Width Modulation) drive of a motor or a luminescent panel for a short time. It is dramatically difficult to calculate battery \*\*\*\*\* with high precision based on the present electric power. Therefore, in the former, battery \*\*\*\*\* was calculated using the standard power measured beforehand about several kinds of states where it assumed. However, when it may drive with electric power with various electronic equipment, it is difficult to prepare the power value of all those states beforehand. Although use by which the electronic equipment concerned supplies electric power to other electronic equipment may be performed, it is impossible to prepare the power value in such a state beforehand.

[0004]It aims at providing the electronic equipment which can compute the battery usable remaining time with high precision, even when this invention is made in view of the problem of the conventional technology mentioned above and it consumes electric power with a gestalt with various load.

[0005]

[Means for Solving the Problem]In order to solve a problem of conventional technology mentioned above and to attain the purpose mentioned above, electronic equipment of the 1st invention, It has a processing means to ask for an average of discharge electricity of said battery using information which shows discharge voltage and discharge current of a battery, and to find the battery usable remaining time which shows usable residual time for said battery using an average of the discharge electricity concerned.

[0006]An operation of electronic equipment of the 1st invention is as follows. For example, information which shows discharge voltage and discharge current of a battery to a battery is

inputted into electronic equipment of this invention. And in a processing means of electronic equipment of this invention, an average of discharge electricity of said battery is called for using information which shows discharge voltage and discharge current of the inputted battery concerned. Next, in the processing means concerned, the battery usable remaining time which shows usable residual time is found in said battery using an average of the discharge electricity concerned. In electronic equipment of this invention, since the battery usable remaining time was found using an average of discharge electricity, even when power consumption of load with which a battery supplies electric power is changed frequently for a short time, compared with the former, the battery usable remaining time can be found with high precision.

[0007]Electronic equipment of the 1st invention is preferred, and said processing means asks for an average of discharge current of said battery using information which shows said discharge current, and asks for an average of said discharge electricity using an average of the discharge current concerned, and said information on discharge voltage that it was inputted.

[0008]Electronic equipment of the 1st invention has further a displaying means which displays preferably a figure, a sign, or a character which can specify said battery usable remaining time.

[0009]Electronic equipment of the 1st invention has further an input means which continues said information preferably and is inputted one by one, and said processing means asks for an average of discharge electricity of said battery using said inputted information.

[0010]Electronic equipment of the 1st invention preferably, Said processing means until said input means inputs information on said a number of discharge current decided beforehand, If information on said discharge current is required of said battery and said input means inputs information on said said number of discharge current decided beforehand, it will ask for an average of said discharge current using information on said inputted number concerned of discharge current decided beforehand.

[0011]Electronic equipment of the 1st invention is preferred, and said processing means performs from the start a demand to said battery of information on said a number of discharge current decided beforehand, when power mode is changed, as said input means had inputted information on said a number of discharge current decided beforehand.

[0012]Electronic equipment of the 2nd invention is provided with the following.

A battery module which generates information which builds in a battery and shows discharge voltage and discharge current of the battery concerned.

A processing means to ask for an average of discharge electricity of said battery using information which said battery module generated, and to find the battery usable remaining time which shows usable residual time for said battery using an average of the discharge electricity concerned.

[0013]Electronic equipment of the 2nd invention is preferred, and said processing means asks for an average of discharge current of said battery using information which shows said discharge current, and asks for an average of said discharge electricity using an average of the discharge current concerned, and said information on discharge voltage that it was inputted.

[0014]Electronic equipment of the 2nd invention has further a displaying means which displays preferably a figure, a sign, or a character which can specify said battery usable remaining time.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the video camera concerning the embodiment of this invention is explained. Drawing 1 is a lineblock diagram of the video camera 50 of this embodiment. As shown in drawing 1, the video camera 50 is provided with the following.

For example, the video camera body 60.

Battery module 1.

The video camera body 60 is a videotape recorder of a camera integral type, and it is equipped with it, enabling free attachment and detachment of the battery module 1. Here, the battery module 1 is equivalent to the battery module of this invention.

[0016]The video camera body 60 is provided with the following.

It is the microcomputer 63 as shown in drawing 1.

Load 21 controlled by the microcomputer 63.

Here, the microcomputer 63 supports the processing means of this invention. Actuators, such as the indicators 21a, such as all the electronic circuits driven in response to supply of electric power from the battery module 1 and liquid crystal displays, and a motor, etc. are contained in the load 21. Although the video camera body 60 has various kinds of composition for recording / reproducing the composition and the picturized video signal for an image pick-up, it is omitted by drawing 1.

[0017]The microcomputer 63 has the communication circuit 65, the calculation circuit 66, the display control circuit 67, and the load control circuit 68, for example. The communication circuit 65 receives information, including battery capacity, voltage, current, temperature, etc., from the battery module 1. The calculation circuit 66 calculates the present battery residual quantity based on the information which the communication circuit 65 received. The display control circuit 67 generates the status signal for displaying the calculation result of the calculation circuit 66, and outputs this to the indicator 21a in the load 21. The load control circuit 68 controls the load 21.

[0018]The battery module 1 has the microcomputer 10, the voltage detector 18, the temperature sensor 19, the battery cell 20, and the charge and discharge current detector circuit 80, as shown in drawing 1. The microcomputer 10 has the information generating circuit 71 and the communication circuit 72. The information generating circuit 71 generates the information which shows the state of the battery module 1 based on the detection result of the voltage detector 18, the temperature sensor 19, and the charge and discharge current detector circuit 80, and outputs these to the communication circuit 72. The battery discharge voltage detection information that the information generating circuit 71 specifically shows the detection result of the voltage detector 18, The battery temperature detection information which shows the detection result of the temperature sensor 19, the battery charge and discharge current detection information which shows the detection result of the charge and discharge current detector circuit 80, and battery remaining capacity information are generated, and these are outputted to the communication circuit 72. The communication circuit 72 communicates between the video camera bodies 60.

[0019]The voltage detector 18 detects the voltage between the terminals of the battery cell 20. The temperature sensor 19 detects the temperature of the battery cell 20. The charge and discharge current detector circuit 80 detects a charge and discharge current.

[0020]The positive terminal 30 of the battery module 1 is connected to the positive terminal 40 of the video camera body 60. The positive terminal 30 is connected to the electric supply line of plus of the battery cell 20 into the battery module 1. The negative terminal 31 of the battery module 1 is connected to the negative terminal 41 of the video camera body 60. The negative terminal 31 is connected to the electric supply line of minus of the battery cell 20 into the battery module 1. In the video camera 50, the electric power supply from the battery module 1 to the video camera body 60 is performed via the positive terminals 30 and 40 and the negative terminals 31 and 41. Within the video camera body 60, the electric power supplied from the battery module 1 via the positive terminal 30 and the negative terminal 31 is supplied to the microcomputer 63 and the load 21.

[0021]Communication of the information between the battery module 1 and the video camera body 60 is performed via the communication terminals 32 and 42. In this case, communication of the information concerned is performed via the buffer amplifier 11 and 12 within the battery module 1, and it is carried out via the buffer amplifier 61 and 62 within the video camera body 60.

[0022]Hereafter, in the microcomputer 63 of the video camera body 60, the processing for finding the battery use remaining time etc. is explained using the information received from the battery module 1 via the communication terminals 32 and 42. First, before explaining the processing concerned, an example of the calculating method of the battery use remaining time in case the power consumption in the load 21 is approximately regulated is explained. In the case where a battery is discharged with fixed power consumption, the amount of addition of the discharge current

over a charging time value is proportional to abbreviated time, as shown in drawing 2. Here, when battery termination is defined as the usable minimum voltage of the video camera body 60, in drawing 2, the point of battery final voltage exists between discharge starting and full discharge (state without the energy in the battery cell 20).

[0023]The residue of the amount of discharge current addition to the full discharge to a charging time value is shown in drawing 3. In this drawing 3, if battery termination is taken at the starting point and an axis of coordinates is attracted, a vertical axis will serve as a discharge current addition residue to battery termination, a horizontal axis will serve as the remaining time to battery termination, and these relations will become linearity. Therefore, if the discharge current addition residue to battery termination is known, the battery remaining time can be found uniquely. If this is expressed with expression, it will become like a following formula (1).

[0024]

[Equation 1]

$R = Q_d * f(W)$

$= (Q - g(W)) * f(W) \quad \text{--- (1)}$

[0025]In the above-mentioned formula (1), R shows the battery usable remaining time which is the time (remaining time) to battery termination,  $Q_d$  shows the amount of discharge current addition to battery termination, W shows the power consumption (discharge electricity of the battery cell 20) of the video camera body 60,  $f(W)$  shows a coefficient (electric power dependence), Q shows a discharge current addition residue, and  $g(W)$  shows the residue (electric power dependence) at the time of battery termination.

[0026]By the way, as mentioned above, in conventional technology in the load 21, When the indicators 21a, such as a motor and a backlit large-sized display panel driven by PWM control, etc. drive, as shown in drawing 4, the voltage supplied to the video camera body 60 from the battery module 1 is approximately regulated, for example, but. The electric power which current is changed sharply for a short time, and is supplied to the video camera body 60 from the battery module 1 as a result is also sharply changed for a short time, as shown in drawing 5.

[0027]In this embodiment, the microcomputer 63 of the video camera body 60, Using battery charge and discharge current detection information that it inputted continuously from the microcomputer 10 of the battery module 1, discharge electricity of the battery cell 20 is calculated and the battery use remaining time R is calculated from this discharge electricity.

[0028]Hereafter, in this embodiment, a procedure of processing at the time of the microcomputer 63 of the video camera body 60 shown in drawing 1 calculating between [ R ] the battery use remaining time based on information from the battery module 1 is explained. Drawing 6 is a flow chart for explaining the procedure concerned.

Step ST1: The microcomputer 63 progresses to processing of step ST2, when it judges whether powering on is carried out and it is judged that powering on is carried out, and when that is not right, it repeats processing of step ST1.

[0029]Step ST2: The microcomputer 63 progresses to processing of step ST3, when it judges whether it can communicate between the microcomputers 10 of the battery module 1 and it is judged [ that it can communicate and ], and when that is not right, it ends processing.

[0030]Step ST3: The calculation circuit 66 of the microcomputer 63 inputs in order battery charge and discharge current detection information for equalization sample size N minutes beforehand decided to be battery voltage detection information required when calculating the battery use remaining time R via the communication circuit 65 from the microcomputer 10. Processing of step ST3 concerned is later explained in detail using drawing 9.

[0031]Step ST4: When the microcomputer 63 calculates the battery use remaining time R and it is judged that whether all the required information was inputted from the microcomputer 10 judged and inputted, it progresses to processing of step ST5, and when that is not right, it returns to processing of step ST2.



[0032]Step ST5: The calculation circuit 66 of the microcomputer 63 calculates battery charge-and-discharge average current value  $I_{AVE}$  based on a following formula (2) using battery charge and discharge current detection information for equalization sample size N minutes that it inputted by step ST3.

[0033]

[Equation 2]

$$I_{AVE} = \frac{\sum I}{N} \quad \dots (2)$$

[0034]Step ST6 : the calculation circuit 66 of the microcomputer 63, The discharge electricity W of the battery cell 20 is calculated from a following formula (3) using battery voltage value V which battery voltage detection information that step ST3 inputted shows, and battery charge-and-discharge average current value  $I_{AVE}$  calculated by step ST5.

[0035]

[Equation 3] $W = I_{AVE} \times V$  [0036]Step ST7: The calculation circuit 66 of the microcomputer 63

calculates the residue g (W) from the discharge electricity W calculated by step ST6 at the time of coefficient [ of said formula (1) depending on this ] f (W), and battery termination. The calculation circuit 66 inputs the amount Q of discharge current addition of said formula (1) which integrated the current value which battery charge and discharge current detection information shows in the microcomputer 10, and was called for from the microcomputer 10. And the calculation circuit 66 calculates the battery use remaining time R using the residue g (W) based on the above-mentioned formula (1) at the time of the amount Q of discharge current addition, coefficient f (W), and battery termination.

[0037]Step ST8: The calculation circuit 66 of the microcomputer 63 outputs the battery use remaining time R calculated by step ST7 to the display control circuit 67, and the picture, character, or sign which shows the battery use remaining time R by this is displayed on the indicator 21a. For example, as shown in drawing 7, as shown in drawing 8, the picture 121 which shows the battery usable remaining time R, and the character (number) 122 are displayed on the indicator 21a of the viewfinder 101 of the video camera 50. The calculation circuit 66 will be returned and repeated to step ST2, if a display is completed.

[0038]Drawing 9 is a flow chart which shows the contents of processing of step ST3 shown in drawing 6.

Step ST11 : the calculation circuit 66 of the microcomputer 63, When it progresses to processing of step ST14 when battery charge and discharge current detection information that it inputted from the microcomputer 10 judges whether N equalization sample sizes decided beforehand are reached and judges that it has reached, and it is judged that it has not reached, it progresses to processing of step ST12.

[0039]Step ST12: When it is judged that it is not progressed and taken out to processing of step ST14 when it judges whether power mode switched from the mode input part 69, and directions were issued for example, and it is judged that it was taken out, he follows the calculation circuit 66 to processing of step ST13.

[0040]Step ST13: The calculation circuit 66 requires the following battery charge and discharge current detection information of a microcomputer, and follows it to processing of step ST15 after that.

[0041]Step ST14: In the case of the following information and this embodiment, after the calculation circuit 66 requires battery voltage detection information of the microcomputer 10 and inputs this, he follows it to step ST4 shown in drawing 6.

[0042]As explained above, according to the video camera body 60, battery discharge voltage detection information from the battery module 1 and battery charge and discharge current detection

information are used, Since average discharge electricity of the battery cell 20 is computed and the battery usable remaining time is computed using the average discharge electricity concerned, even when power consumption (discharge electricity of the battery cell 20) of the load 21 is changed sharply for a short time, the battery usable remaining time can be computed with high precision compared with the former. According to the video camera body 60, like before, when it may drive with electric power with the various load 21, since it is necessary to prepare beforehand no power value of conditions of \*\* and others, a device scale can be reduced, and a burden at the time of development is mitigable. Since the battery cell 20 computes the battery usable remaining time based on electric power actually supplied, the battery usable remaining time is computable with high precision. Even when use by which the video camera body 60 supplies electric power to other electronic equipment is performed, the battery usable remaining time can be computed with high precision.

[0043]As mentioned above according to the video camera body 60, when power mode changes, by redoing an input of battery charge and discharge current detection information from the battery module 1 from the beginning, power mode after change is made to suit and the battery usable remaining time can be computed with high precision.

[0044]This invention is not limited to an embodiment mentioned above. For example, in an embodiment mentioned above, after calculating battery charge-and-discharge average current value  $I_{AVE}$ , although an average was computed, discharge electricity of the battery cell 20, In the microcomputer 63, using battery charge and discharge current detection information and battery voltage detection information that it inputted from the battery module 1, it asks for discharge electricity for equalization sample size, and this may be averaged and it may ask for the discharge electricity W.

[0045]Although a case where this invention was applied to a video camera was illustrated in an embodiment mentioned above, this invention is applicable also to electronic equipment of others which build in or equip with a battery.

[0046]

[Effect of the Invention]As explained above, according to the electronic equipment of this invention, even when consuming electric power with a gestalt with various load, the battery usable remaining time can be found with high precision.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]Drawing 1 is a lineblock diagram of the video camera of the embodiment of this invention.

[Drawing 2]Drawing 2 is a figure showing the relation between the amount of discharge current addition of a battery, and battery termination time.

[Drawing 3]Drawing 3 is a figure showing the relation between the discharge current addition residue of a battery, and battery termination time.

[Drawing 4]Drawing 4 is a figure showing the relation between the momentary current and instant voltage which are supplied to load, and time.

[Drawing 5]Drawing 5 is a figure showing the relation of the instantaneous power and time which are supplied to load.

[Drawing 6]Drawing 6 is a flow chart which shows the procedure of the processing at the time of the microcomputer of the video camera body shown in drawing 1 calculating between [ R ] the battery use remaining time based on the information from a battery module.

[Drawing 7]Drawing 7 is a figure for explaining the indicator provided in the video camera.

[Drawing 8]Drawing 8 is a figure for explaining the display style of the battery usable remaining time to the indicator shown in drawing 7.

[Drawing 9]Drawing 9 is a flow chart which shows processing of step ST3 shown in drawing 7.

[Description of Notations]

1 -- A battery module, 50 -- A video camera, 60 -- Video camera body, 65 [ -- A load control circuit, 10 / -- A microcomputer, 18 / -- A voltage detector, 19 / -- A temperature sensor, 20 / -- A battery cell, 80 / -- A charge and discharge current detector circuit, 71 / -- An information generating circuit, 72 / -- Communication circuit ] -- A communication circuit, 66 -- A calculation circuit, 67 -- A display control circuit, 68

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

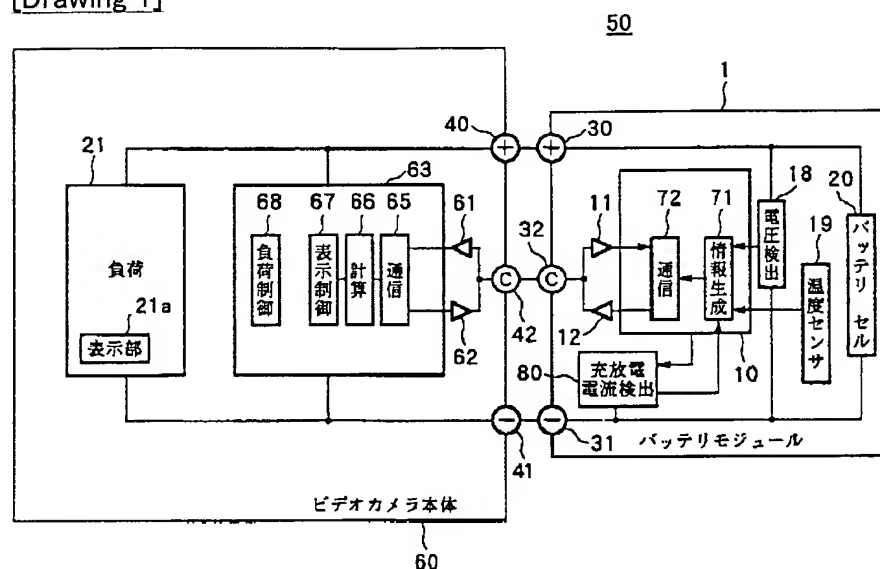
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

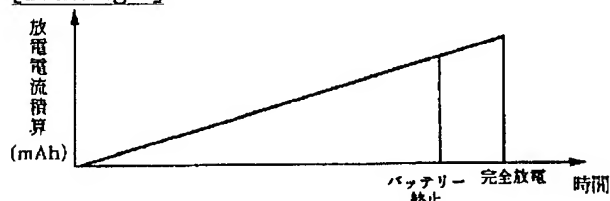
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

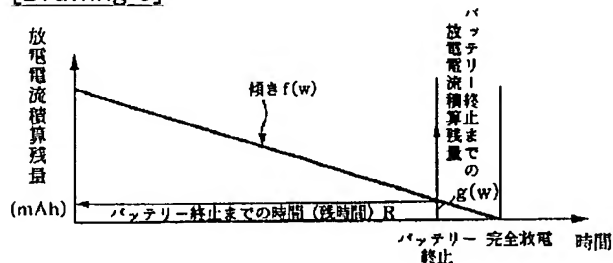
[Drawing 1]



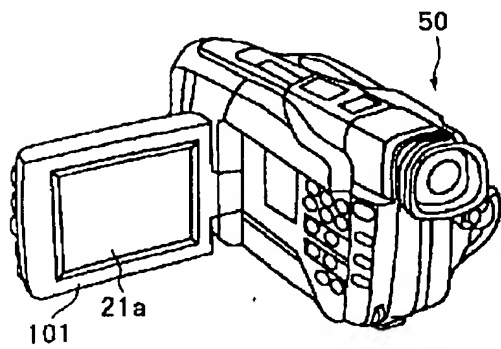
[Drawing 2]



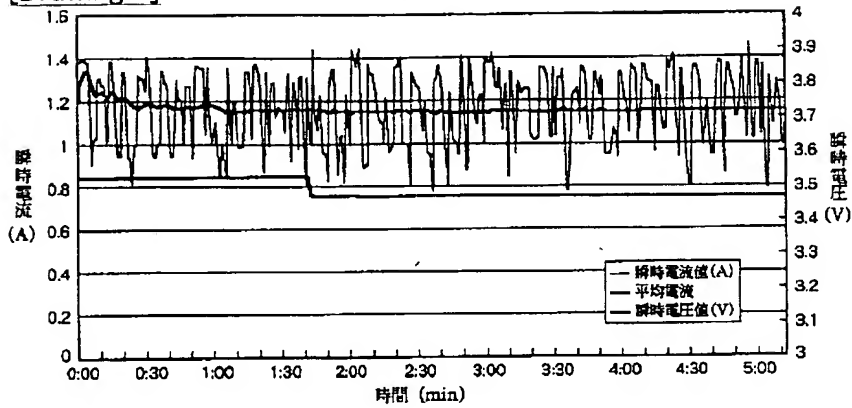
[Drawing 3]



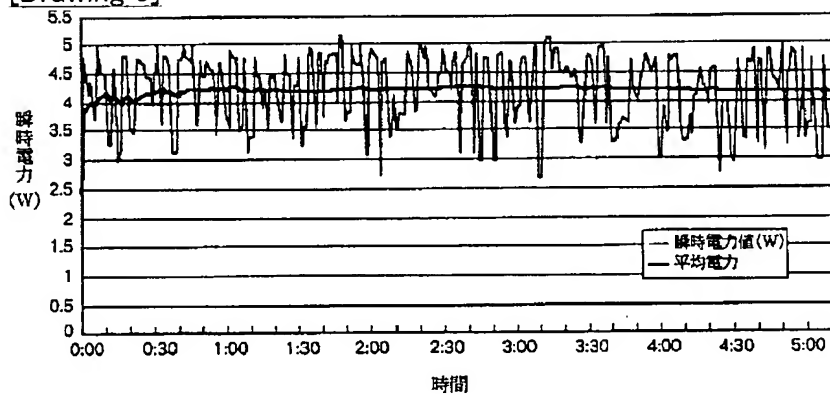
[Drawing 7]



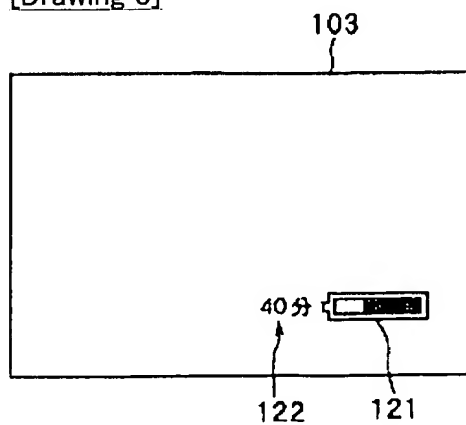
[Drawing 4]



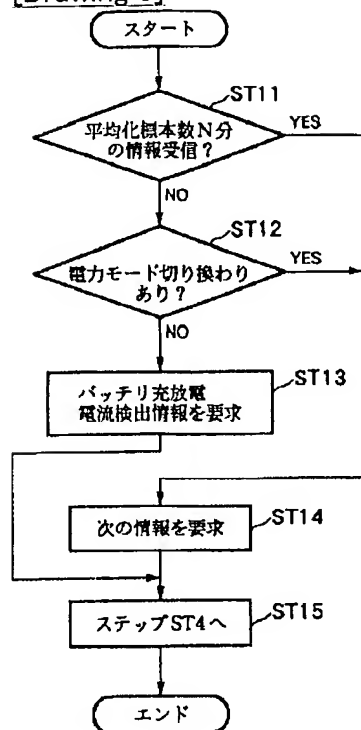
[Drawing 5]



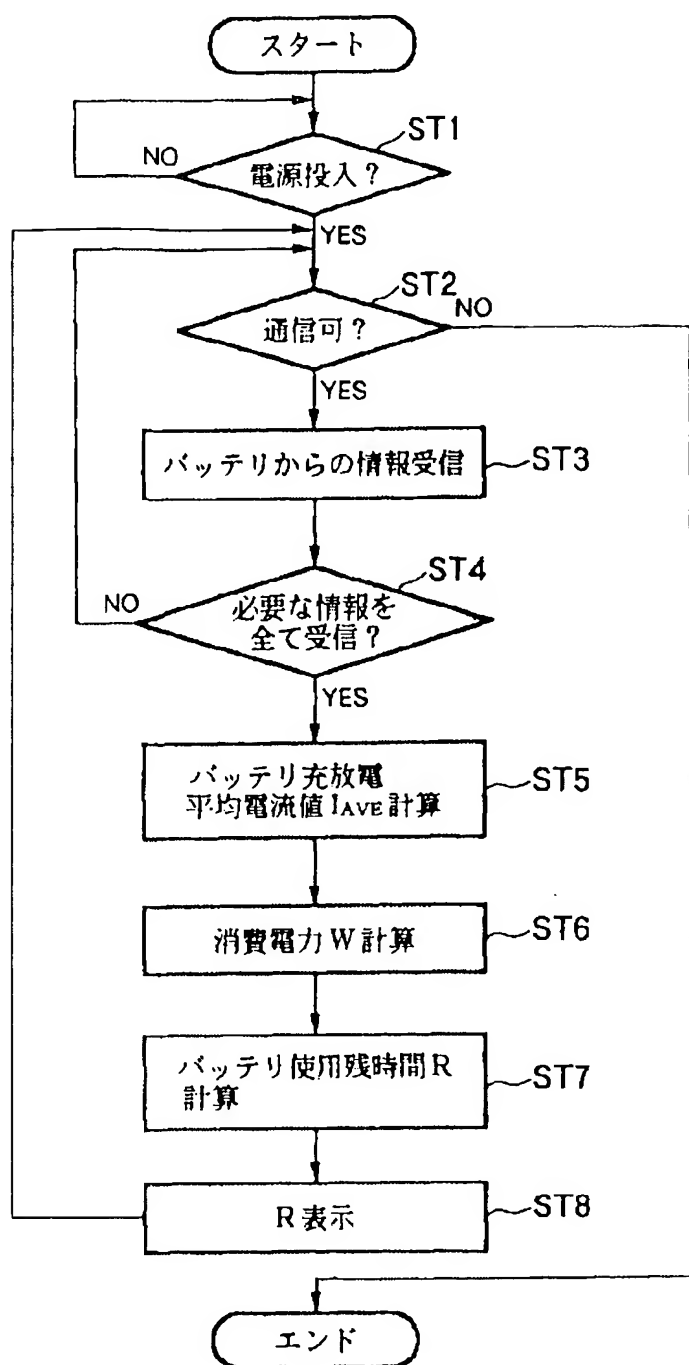
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 6]



[Translation done.]